

Jena

Astrophysikalisches Institut und Universitäts-Sternwarte

Schillergäßchen 2, 07745 Jena; Telefon: (0 36 41) 8 22 26 37; Telefax: (0 36 41) 5 55 94,
Telex: 33 15 06 uni d

1. Personalstand am 31. 12. 1992

Dipl.-Päd. O. Fischer, Dr. Ch. Friedemann, Dr. J. Gürtler, Prof. Dr. Th. Henning (beurlaubt), Dr. C. Kömpe (seit 1. 4. 92), Prof. Dr. W. Pfau, Dr. H.-G. Reimann, Dr.-Ing. R. E. Schielicke.

Doktoranden: G. Tänzer (seit 13. 8. 92), T. Lehmann (seit 1. 10. 92).

Diplomand: M. Braun.

Zu der an der Universität gegründeten Arbeitsgruppe „Staub in Sternentstehungsgebieten“ der Max-Planck-Gesellschaft (siehe den folgenden Jahresbericht) besteht eine enge Verbindung und Verflechtung bei Forschungs- und Ausbildungsaufgaben. Für beide Einrichtungen ist am Schluß eine gemeinsame Liste der Veröffentlichungen gegeben.

2. Wissenschaftliche Tagungen und Arbeitsaufenthalte

Durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts wurde die Herbsttagung der Astronomischen Gesellschaft, verbunden mit der 66. Mitgliederversammlung, in Jena ausgerichtet. Mit 345 Teilnehmern war es die bisher bestbesuchte AG-Tagung in Deutschland.

Besuch weiterer Tagungen (mit Vortrag bzw. Poster):

Calgary, Astronomical Infrared Spectroscopy Conference: J. Gürtler. Dublin, IAU Colloquium No. 136 Stellar Photometry: W. Pfau, H.-G. Reimann. Pasadena, Planetary Systems: Formation, Evolution, and Detection: C. Friedemann, J. Gürtler.

Arbeitsaufenthalte:

C. Kömpe: IPAC, Pasadena. H.-G. Reimann: Universitäts-Sternwarte Helsinki.

3. Lehrtätigkeit

An der Ausbildung im Rahmen des Wahlpflichtfaches Astronomie und in der Ergänzungsrichtung Astronomie für Lehramtskandidaten waren nahezu alle Mitarbeiter beteiligt. Kompaktvorlesungen – initiiert durch das Institut gemeinsam mit der Arbeitsgruppe der Max-Planck-Gesellschaft – wurden durch R. Chini, Bonn („Einführung in die Radioastronomie“), H.-P. Gail, Heidelberg („Kosmogonie des interstellaren Staubes“) und J. Stutzki,

Köln („Molekülspektroskopie in der Astrophysik“) gehalten. H.-G. Reimann und R. E. Schielicke erarbeiteten eine neue Anleitung für das Astronomische Praktikum und nahmen eine CCD-Kamera (ST4 von Santa Barbara Instrument Group, USA) zum Einsatz in einem Praktikumsversuch in Betrieb.

Die externe Ausbildung von bereits im Schuldienst tätigen Lehrern für das Unterrichtsfach Astronomie wurde fortgeführt.

4. Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 *Interstellarer Staub*

Die Untersuchungen zu diskreten Strukturen im interstellaren Verfärbungsgesetz wurden fortgeführt und konzentrierten sich in diesem Jahr auf die Breitbandstrukturen (VBS) im sichtbaren Spektralbereich (Reimann und Friedemann). Das Material zur Korrelation der VBS mit charakteristischen Parametern der Extinktion im UV und IR wurde wesentlich erweitert und auch auf Sterne der südlichen Halbkugel ausgedehnt. An eigenen Messungen konnte dabei die inzwischen abgeschlossene uvby-Photometrie des Sternhaufens Tr 37 in der Assoziation Cep 0B2 und uvbyH β -Photometrie am 0.5-m-Teleskop des SAAO für 24 südliche Sterne eingebracht werden (mit G. Roberts vom SAAO). Am 90-cm-Teleskop der Beobachtungsstation Großschwabhausen wurden die uvby-Messungen weiterer stark verfärbter Sternhaufen fortgeführt. Sie dienen der Ableitung der großräumigen galaktischen Verteilung der VBS.

Die Diskussion von Lumineszenzeffekten als Ursache für das Auftreten von VBS wurde weiter vorangetrieben.

Im Rahmen der experimentellen Staubuntersuchungen zur Ableitung optischer Konstanten für astronomisch interessante Materialien wurde die Zuverlässigkeit der Methode durch Vergleich mit anderen Verfahren überprüft (Gürtler zusammen mit Dorschner, Mutschke und Henning). Systematische Differenzen bestehen zwischen den Ergebnissen für kleine Teilchen und für makroskopische Stücke. Die optischen Konstanten wurden für eine Reihe von Pyroxengläsern bestimmt, um die Auswirkungen unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung auf die Profile der 10- und 20 μ m-Bande zu ermitteln.

4.2 *Zirkumstellare Hüllen*

Die aperiodischen, algolähnlichen Minima im Lichtwechsel des Sternes WW Vul und seine IR-Emission fanden ihre Deutung als Folge von Bedeckungen des Sterns durch vorüberziehende zirkumstellare Wolken (Friedemann mit Gürtler und Reimann). Die vorliegenden UBVR-Beobachtungen lassen erkennen, daß die Extinktionseigenschaften der einzelnen Wolken hinsichtlich des Verhältnisses $R = A_V/E_{(B-V)}$ voneinander abweichen können und sich zum großen Teil deutlich von denen interstellarer Teilchen unterscheiden. In den meisten der erfaßten Wolken sind die in ihnen enthaltenen Teilchen größer als im interstellaren Raum. Die Irregularität der Bedeckungsvorgänge läßt darauf schließen, daß eine große Anzahl zirkumstellarer Wolken an dem Lichtwechsel beteiligt ist. Der beobachtete IR-Exzeß läßt sich als Staubstrahlung verstehen. Entsprechende Verhältnisse wurden bereits bei SV Cep festgestellt. Weitere ähnliche Sterne (SU Aur, XY Per) befinden sich in Bearbeitung. uvby-Messungen am 90-cm-Teleskop dienen der Trennung von zirkum- und interstellarem Anteil an der Extinktion.

Die Untersuchungen zum IR-Exzeß von Algoternen, die mit IRAS-Punktquellen koinzidieren, wurden fortgeführt. Es zeigte sich, daß zur Erklärung der IR-Exzesse neben der thermischen Staubstrahlung auch frei-frei Emission aus Hüllen zu berücksichtigen ist, die je nach Objekt optisch dünn oder dick sind (Friedemann und Gürtler).

4.3 *Junge stellare Objekte*

Die Daten einer pointierten ROSAT Beobachtung (PI: H. Zinnecker, Würzburg) im Feld des Chamäleon-I-Sternentstehungsgebiets wurden benutzt, um die Strahlungseigenschaf-

ten der dort identifizierten jungen Sterne im Röntgengebiet zu untersuchen. In der Kombination mit einer neuen, tiefreichenden Bearbeitung der IRAS-Daten ergab sich daraus erstmalig die umfassende Charakterisierung einer jungen Population massearmer Sterne (Henning und Pfau mit Braun). Eine der Voraussetzungen für die Bearbeitung der ROSAT Daten war die Kalibrierung der gemessenen Röntgenspektren in Form stellarer Parameter und der Säulendichte vorgelagerten Wasserstoffs (Braun). Ein Programm zur Identifikation von Ha-Emissionsobjekten in der benachbarten Chamäleon-III-Wolke und in der Umgebung von zwei isolierten T Tauri-Sternen wurde begonnen (Pfau mit Stecklum und Ziener, Tautenburg). In den letztgenannten beiden Feldern ließen sich auf pointierten ROSAT Beobachtungen (PI: Henning) bereits insgesamt 47 Röntgenquellen identifizieren (Braun).

4.4 Sternhaufen und Molekülwolken

Die am 90-cm-Teleskop durchgeführte uvby-Photometrie an Mitgliedern des kompakten jungen Sternhaufens im H II-Gebiet NGC 281 diente der Ableitung interstellarer und stellarer Parameter. Es konnte nachgewiesen werden, daß der Sternhaufen mit einer Entfernung von 3 kpc doppelt so weit entfernt ist, als bisher angenommen wurde. Damit ist der räumliche Zusammenhang mit den in dieser Richtung beobachteten Molekülwolken jetzt gesichert (Reimann).

Auf der Grundlage von photoelektrischen uvby-Messungen und photographischer UBV-Photometrie in NGC 2129 wurde eine umfassende Studie der Extinktionsverhältnisse in der Sichtlinie des Haufens durchgeführt. Vordergrund- und Haufenextinktion konnten getrennt und weitere Haufenparameter abgeleitet werden. Es zeigte sich, daß NGC 2129 räumlich nicht mit den in der Sichtlinie benachbarten Molekülwolken assoziiert ist. Beziehungen zwischen der Intensität der CO-Linien und der Verfärbung in der Region konnten abgeleitet werden (Reimann mit Pfau und Ziener, Tautenburg). Mit Hilfe von Molekülspektren (CS J=2-1) und IRAS-Daten wurde die nahegelegene und in hoher galaktischer Breite (-41) stehende Molekülwolke MBM 55 untersucht (Kömpe mit Vallee und Avery, Herzberg Institute Ottawa). CO-Messungen deuteten auf einen bipolaren Ausfluß in der Wolke hin. Da die CS-Daten jedoch keine kollimierende Scheibe erkennen lassen, wird als Erklärung der Stoß zweier Wolken im MBM 55-Komplex mit nachfolgender Sternentstehung diskutiert.

5. Verschiedenes

Drei Forschungsprojekte zur thermischen Emission und dem IR-Absorptionsspektrum in Sternentstehungsgebieten und in jungen stellaren Objekten sind Bestandteil von ISOPHOT Central Programmes. Für diese wurden vorbereitend die später zur Satellitensteuerung notwendigen Eingabeparameter (AOTs) zusammengestellt (Gürtler und Kömpe).

Die Studie zur Entwicklung der atmosphärischen Extinktion auf der Grundlage der langjährigen photometrischen Meßreihen in der Beobachtungsstation Großschwabhausen wurde abgeschlossen. Die Ergebnisse gestatten einige interessante Schlußfolgerungen über den Zusammenhang von meteorologischen Bedingungen und atmosphärischer Extinktion auf verschiedenen Zeitskalen. Aus den für typische Aerosole durchgeführten Mie-Rechnungen (Reimann mit Ossenkopf) ergaben sich Hinweise auf eine langfristige Änderung der lokalen Aerosolbelastung. Danach sieht es so aus, als daß im Laufe der Zeit ascheartige Teilchen in ihrer relativen Häufigkeit zurückgetreten sind gegenüber kleineren Partikeln, die ausgehend von Kondensationskeimen aus der Gasphase heraus gewachsen sind. Das Kurzzeitverhalten der atmosphärischen Extinktion zeigt eindeutig, daß bei der Reduktion photoelektrischer Messungen die Extinktionsänderung während der Nacht durch einen zeitabhängigen Term unbedingt zu berücksichtigen ist.

Die Ausstattung des rechnergesteuerten photoelektrischen Photometers am 90-cm-Teleskop der Beobachtungsstation Großschwabhausen wurde weiter verbessert (Reimann mit Schielicke und Stecklum). Das betrifft den Einsatz eines rotierenden Filtrerrades mit entsprechen-

der Steuerelektronik, neuer dielektrischer Interferenzfilter für die uvby-Farbbereiche und einer Peltierkühlung für den Photometerkopf. Die Neuanschaffung von $H\beta$ -Filtern sichert in Zukunft die Ableitung zuverlässigerer stellarer Parameter.

Zur Reduktion von Sternspektren mit MIDAS wurde ein Macro erarbeitet (Löwe), das die notwendigen Reduktionsschritte in flexibler Weise automatisch ablaufen läßt.

Auf dem Gebiet der Astronomiegeschichte wurden die Arbeiten über E. Weigel (Jenaer Universitätsgelehrter des 17. Jahrhunderts, Lehrer von Leibniz) und die Beziehungen Jenaer Astronomen vor 1989 zur Astronomischen Gesellschaft weitergeführt (Schielicke).

W. Pfau

Jena

Arbeitsgruppe „Staub in Sternenstehungsgebieten“ der Max-Planck-Gesellschaft an der Universität Jena

Schillergäßchen 2–3, 07745 Jena; Telefon: (0 36 41) 5 55 95 (Leiter), (0 36 41) 5 55 93,
Telefax: (0 36 41) 5 55 94, Telex: 331 506 uni d; E-Mail: pbs@physik.uni-jena.de

Die neue Gruppe der Max-Planck-Gesellschaft begann am 1. Januar 1992 ihre Arbeit und wurde auf einem offiziellen Festakt in der Aula der Friedrich-Schiller-Universität Jena in Anwesenheit des Ministers für Wissenschaft und Kunst des Landes Thüringen, des Generalsekretärs der MPG und des Rektors der Universität am 26. November 1992 eingeweiht. Während des Jahres 1992 wurden zwei Gebäude rekonstruiert sowie die Laborräume eingerichtet. Alle Wissenschaftlerstellen in der Gruppe sind unterdessen besetzt worden. Die Arbeitsgruppe der MPG ist für eine Gesamtdauer von fünf Jahren angelegt. Danach soll sie in die Universität eingegliedert werden. Es besteht eine enge Zusammenarbeit mit dem „Astrophysikalischen Institut und Universitäts-Sternwarte“ der Friedrich-Schiller-Universität Jena.

1. Personalstand am 31. 12. 1992

1.1 Wissenschaftliche und wissenschaftlich-technische Mitarbeiter:

Dr. B. Begemann, Dr. J. Blum, Dr. J. Dorschner, Prof. Dr. Th. Henning (Leiter der Gruppe), Dipl.-Chem. C. Jäger, Dr. H. Mutschke, Dr. B. Stecklum, Dr. J. Steinacker, Dipl.-Phys. W. Teuschel,

1.2 Technische und Verwaltungsangestellte:

Dipl.-Ing. J. Weiprecht, A. Kübel, Dipl.-Übers. A. Schneider (Sekretariat).

1.3 Doktoranden:

Dipl.-Phys. R. Launhardt, Dipl.-Phys. V. Ossenkopf (Studienstiftung), Dipl.-Phys. R. Sablotny, Dipl.-Phys. R. Stognienko, Dipl.-Phys. E. Thamm.

1.4 Diplomanden:

M. Löwe, K. Martin.

1.5 Gastwissenschaftler und Stipendiaten:

Dr. H.-P. Gail, Heidelberg (1.10.–18.12.92), Dr. V. Iljin, St. Petersburg (1.7.–31.12.92), Dr. P. Lenzuni, Florenz (1.7.–30.11.92), Dr. A. Menshchikov, Moskau (1.9.–31.12.92), Dr. A. Richichi, Florenz (1.7.–31.7.92), Prof. Dr. J. Stutzki, Köln (30.3.–30.4.92).

1.6 Persönliches:

Herr Th. Henning erhielt den Ruf auf die vakante C3-Stelle (Nachfolge Prof. Dr. H. Zimmermann) an der Universitäts-Sternwarte Jena.

1.7 Tätigkeit in Gremien außerhalb der Gruppe:

J. Dorschner: – DARA-Beraterkreis „Extraterrestrische Grundlagenforschung“, – IAU Kommission 34 und 51.

Th. Henning: – Gutachterausschuß „Astronomie/Astrophysik“ (Verbundforschung), – Gutachterausschuß „Extraterrestrische Grundlagenforschung“ (DARA), – COSPAR-Landesausschuß, – German SOFIA Science Working Group, – IAU Kommission 34.

2. Tagungen, Gäste, Vorträge, Gastaufenthalte, Beobachtungen*An wissenschaftlichen Tagungen nahmen teil (mit Vortrag bzw. Poster):*

Manchester, Conference „Dust and Chemistry in Astronomy“, Jan. 92: Th. Henning, V. Ossenkopf.

Calgary, Conference „Astronomical IR Spectroscopy“, Juni 92: J. Dorschner.

Stockholm, ISO/ESO Meeting, Juni 92: Th. Henning.

Alpbach/Österreich, Sommerschule, Juli 92: Th. Henning (eingeladener Hauptvortrag), H. Mutschke, R. Launhardt.

Dublin, IAU Colloquium 136 „Stellar Photometry“ ; Aug. 92: H.-G. Reimarm, Vortrag mit V. Ossenkopf.

Bad Honnef, XXV Young European Radio Astronomers Conference, Sept. 92: K. Martin.

Jena, AG-Herbsttagung „Sternentstehung und interstellare Materie“, Sept. 92: alle Mitglieder der Arbeitsgruppe; J. Dorschner (eingeladener Hauptvortrag).

Nagano/Japan, IAU Colloquium 140 „Astronomy with Millimetre and Submillimetre Wave Interferometry“, Okt. 92: Th. Henning.

München, 2nd International Planetary Science Conference, Okt. 92: Th. Henning, J. Dorschner.

Pasadena, First International Conference „Planetary Systems: Formation, Evolution, and Detection“, Dez. 92: Th. Henning.

Als Gäste trugen vor:

Prof. M.F. A'Hearn (University of Maryland/USA), Dr. J. Blum (MPIK Heidelberg), Dr. H.-P. Gail (Universität Heidelberg), Prof. Dr. P. Grosse (TH Aachen), Dr. P. Lenzuni (Florenz/ Italien), Dr. W.A. Markiewicz (Katlenburg-Lindau), Dr. A. Mitskevich (Florenz/Italien), Dr. M. Smith (Trieste/Italien), Dr. J. Steinacker (NASA/USA), Dr. M. Sterzik (MPIfE Garching), Prof. Dr. J. Stutzki (Universität Köln), Dr. R. Wagenblast (UMIST Manchester).

Auswärtige Kolloquiumsvorträge hielten:

Th. Henning (Universitäts-Sternwarte München, Maryland/USA, Princeton/USA).

Gastaufenthalte:

B. Begemann (Universität Bonn, April–Juni, Okt., Dez. 92; Bergakademie Freiberg, Aug. 92).

C. Jäger (MPIK Heidelberg, März 92; HAB Weimar, Mai 92; Bergakademie Freiberg, Mai, Aug. 92).

Launhardt (MPIfR Bonn, Jan./Feb., Juli, Nov. 92).

K. Martin (Universität Köln, Jan. 92).

H. Mutschke (MPIK Heidelberg, April, Aug. 92; MPIfR Bonn, Juni 92; Universität Bonn, Okt. 92).

V. Ossenkopf (Obs. Haute-Provence/Frankreich, Juli 92; Princeton/USA, Okt.-Dez. 92).

B. Stecklum (MPE Garching, Okt./Nov. 92).

Astronomische Beobachtungen führten durch:

Calar Alto/Spanien: R. Launhardt (Aug. 92), B. Stecklum (Juni 92); 100-m-Radioteleskop Effelsberg: K. Martin (Febr., März, Juni, Okt., Dez. 92); IRAM 30-m-MRT/Spanien: R. Launhardt (Aug./Sept., Dez. 92); KOSMA/Schweiz: K. Martin (Juli 92); SEST/Chile: R. Launhardt (Okt. 92); NTT/Chile: B. Stecklum (Aug. 92); WIRO/USA: B. Stecklum (Mai 92);

3. Wissenschaftliche Arbeiten

3.1 Theoriegruppe

Der Prozeß der Staubkoagulation in dichten Molekülwolkenkernen sowie der Einfluß des Mantelwachstums auf diesen Prozeß wurden untersucht (Ossenkopf, Sablotny). Bei der Behandlung des Koagulationsprozesses wurde erstmals explizit beachtet, daß die entstehenden Teilchen porös und irregulär sind. Durch eine geeignete Parametrisierung der Staubteilchendichtefunktion konnte deren zeitliche Entwicklung aus der Integration der Smoluchowski-Gleichung berechnet und simultan die Änderung der optischen Eigenschaften bestimmt werden. Bei der Behandlung der Koagulation wurden folgende Prozesse einbezogen: thermische Bewegung, turbulente Bewegung unter Beachtung der molekularen Viskosität des umgebenden Gases, Ladungen auf den Staubteilchen, Akkretion von Molekülen aus der Gasphase, Teilchenrotation, gravitative Bewegung, Bewegung durch zufällige Teilchenasymmetrien.

Zur Berechnung der optischen Eigenschaften poröser und fraktaler Teilchen wurden verschiedene theoretische Ansätze verfolgt (Theorie effektiver Medien, Theorie differentieller effektiver Medien, Verfahren der diskreten Dipolapproximation) (Henning, Ossenkopf, Stognienko). Als Ergebnis können wir feststellen, daß in vielen Fällen die Anwendung der relativ einfachen Theorie effektiver Medien zur Berechnung des Absorptionsverhaltens ausreichend ist. Die Bestimmung der Winkelstreucharakteristik und der Polarisations-eigenschaften der Staubteilchen erfordert jedoch das Verfahren der diskreten Dipolnäherung.

Als Anwendung der entwickelten Methoden wurde das Absorptionsverhalten von Silikaten mit Einschlüssen anderer Stoffe untersucht (Ossenkopf, Henning, Mathis/Madison). Die Opazitäten für Silikate in zirkumstellaren Hüllen um entwicklungsmäßig alte Sterne, die aus IRAS-Daten abgeleitet wurden, konnten durch solche inhomogenen und schmutzigen Silikate erklärt werden. Es wurden zwei repräsentative Sätze optischer Konstanten für schmutzige Silikate in den Hüllen später sauerstoffreicher Sterne und im diffusen interstellaren Medium abgeleitet.

Außerdem wurden die Polarisations-eigenschaften von porösen und nichtsphärischen Teilchen bestimmt (Stognienko, Iljin, Henning). Bei der Entwicklung neuer theoretischer Verfahren zur Lichtstreuung an inhomogenen Teilchen existiert eine enge Zusammenarbeit mit dem Institut für Festkörpertheorie und theoretische Optik der Jenaer Universität innerhalb des DFG-Projekts „Untersuchung zu optischen Eigenschaften inhomogener Medien“.

Das gemeinsam mit dem Institut für Astronomie und Astrophysik der Universität Würzburg bearbeitete DFG-Thema „Untersuchung nichtsphärischer protostellarer Hüllen“ wurde fortgesetzt. Dazu wurden die Eigenschaften von Teilchen mit „dreieckigen“ Eismänteln bestimmt und mit diesen Daten die Spektren von Protosternkandidaten berechnet (Preibisch/Würzburg, Ossenkopf, Yorke/Würzburg, Henning). Die Entwicklung eines Monte-

Carlo-Programms zum mehrdimensionalen Strahlungstransport von polarisiertem Licht fand durch die Beendigung der Doktorarbeit von Herrn Fischer einen ersten Abschluß. Das Modell wurde erfolgreich zur Erklärung der Polarisationsmuster von zirkumstellaren Hüllen verwendet. Außerdem wurden für zirkumstellare Konfigurationen mit verschiedenen analytischen Scheibendichteverteilungen die Polarisations- und Intensitätskarten berechnet (Fischer, Henning, Yorke/Würzburg).

Ein Projekt zur Berechnung geometrisch dünner Scheiben wurde begonnen. Erste Modelle fanden ihre Anwendung auf eine Gruppe von sehr jungen stellaren Objekten im System der Chamäleon-Dunkelwolken (Henning, Thamm).

3.2 Beobachtergruppe

Eine größere Anzahl von Bok-Globulen wurde in mehreren Wellenlängenbereichen untersucht. Die Analyse der IRAS-Farben ergab, daß mindestens zwei deutlich verschiedene Arten von FIR-Quellen in Globulen existieren. Aufgrund dieser Analyse und optischer Eigenschaften wurde begonnen, eine Gruppe von 40 Objekten in ihrer mm-Kontinuumstrahlung und in verschiedenen Molekülübergängen mit dem SEST, MRT und KOSMA zu untersuchen (Launhardt, Henning).

Die gemessene Staubemission bei 1.3 mm deutet darauf hin, daß es sich bei den Ausflußquellen und denen mit ähnlichen FIR-Farben um sehr kompakte (500–1000 AU) Objekte handelt, während die anderen Quellen ausgedehnter und kälter sind. Die Ergebnisse der ersten CS-Beobachtungen zeigen, daß es in beiden Objektgruppen dichte Gasklumpen gibt und daß nicht mehr alle Ausflußquellen mit dichtem Gas verbunden sind.

Zwei Globulen (L 1246 und L 1262) wurden mit hoher räumlicher Auflösung in CS und C¹⁸O kartiert (MRT, Launhardt). Es wurden in beiden Fällen dichte Kerne ($n_H > 10^6 \text{ cm}^{-3}$) mit einem Durchmesser von $1.5 \cdot 10^4$ AU am Ort der IRAS-Quelle gefunden. Die Linienprofile zeigen Selbstabsorption.

Bei CCD-Beobachtungen (I und R) auf dem Calar Alto wurden ein kometarischer Nebel und eine jet-artige Struktur, jeweils mit einer IRAS-Quelle verbunden, gefunden. Außerdem wurde eine Auswahl leuchtkräftiger IRAS-Quellen, die mit Ausflüssen und optischen Nebeln assoziiert sind, mit der IR-Kamera auf dem Calar Alto untersucht (Launhardt).

In einer flußbegrenzten Gruppe heller IRAS-Quellen mit Eigenschaften junger stellarer Objekte (Flußdichte $S_v \leq 500$ Jy bei einer Wellenlänge von 100 μm im Gebiet (1950) R.A.: 0^h bis 12^h, Dec.: -30 bis 90) wurde eine Durchmusterung nach Ammoniak mit dem 100-m-Radioteleskop in Effelsberg durchgeführt (Martin, Henning, Walmsley/Bonn). Bei 33% der IRAS-Quellen konnte eine NH₃-Emission entdeckt werden. Die abgeleiteten Linienparameter dienen der Suche nach Korrelationen mit den Parametern der IRAS-Quellen sowie den H₂O-Maser- und Ausflußdaten früherer Studien.

Die Region um IRAS 00494+5617 (nahe des H II-Gebietes NGC 281) wurde detailliert in den Linienstrahlungen ¹²CO(2 → 1), ¹³CO(2 → 1) und ¹²CO(3 → 2) sowie NH₃(1,1) und NH₃(2,2) untersucht (Henning, Martin, Reimann). Die Kartierung zeigt zwei Wolkenfragmente, die intensiv mit dem H II-Gebiet wechselwirken. Im Vergleich zu weiteren IRAS-Quellen in diesem Gebiet ergeben sich deutliche Anzeichen für induzierte Sternentstehung.

Am Wyoming Infrared Observatory (WIRO) erfolgte die Beobachtung von Bedeckungen von Infrarotquellen im M8-Gebiet durch den Mond (Howell/ WIRO, Stecklum). Aus der Bedeckung des Sterns Herschel 36 im L'-Band konnte das eindimensionale Objektprofil (FWHM = 0.25'') rekonstruiert werden (Richichi, Stecklum). Im Fall von IRAS 17575-2416 gibt es Anzeichen für eine ausgedehnte Komponente.

Mit Hilfe der SHARP-Kamera wurden am ESO-NTT Herbig Ae/Be-Sterne, Wega-ähnliche Sterne und andere junge stellare Objekte beobachtet (Eckart/MPE Garching, Hofmann/MPE Garching, Tacconi-Garman/MPE Garching, Stecklum, Henning). Der Stern HR 5999 besitzt offenbar einen Infrarotbegleiter. Nach der Entfaltung des shift-and-add

Bildes von Herschel 36 konnten 11 Objekte in einem Feld von $6'' \times 6''$ identifiziert werden. Zusammen mit den Resultaten der Bedeckungsbeobachtung deutet dies auf einen sehr kompakten, jungen Sternhaufen hin. Die Beobachtung des Chamäleon-Infrarotnebels bei einer Winkelauflösung von $0.2''$ zeigt Strukturen innerhalb des bikonischen Nebels ebenso wie eine offenbar geneigte Staubscheibe. Es wurden einige Doppelsterne unter den bislang als Einzelobjekten angesehenen Referenzsternen gefunden. Die Auswertung der Daten ist noch nicht abgeschlossen.

In Chamäleon wurde weiterhin eine umfangreiche 1.3-mm-Durchmusterung nach halbem zirkumstellaren Staub durchgeführt. Bei 44% der Quellen konnte eine Staubbemission gefunden werden (Henning, Pfau, Zinnecker/Würzburg, Prusti/Arcetri).

Am DSAZ wurden mittels des 2.2-m-Teleskops CCD-Aufnahmen des zweiten Teils einer Gruppe molekularer Ausflußquellen beobachtet (Stecklum, Henning). In der Nähe von IRAS 18331-0035 wurden anhand der $H\alpha$ - und SII-Aufnahmen vermutlich einige Herbig-Haro-Objekte gefunden; drei weitere IRAS-Quellen sind mit kleinen Nebeln assoziiert.

Die Beobachtungen mit dem Röntgensatellit ROSAT, an denen Henning beteiligt ist, werden im Bericht der Universitäts-Sternwarte Jena diskutiert.

3.3 Laborgruppe

Die von uns entwickelte und inzwischen auch von anderen Staubarbeitsgruppen praktizierte Methode zur Bestimmung der optischen Daten n und k von astronomisch interessanten Materialien aus Transmissionsmessungen eingebetteter kleiner Teilchen (Rayleigh-Fall) wurde weiteren kritischen Prüfungen unterzogen. Dazu dienten Silikatgläser (Schottglas K14 und Hedenbergitglas) und Siliziumkarbid. Hergestellt wurde von K14 ein Pulver mit einer engen Durchmesser- und Größenverteilung um $0,2 \mu\text{m}$ (mechanische Zerkleinerung und Suspensionstechnik), die Größenverteilungen der anderen Substanzen waren gröber, befanden sich aber noch im Submikrometerbereich. Wichtigstes Ergebnis war dabei, daß es systematische Unterschiede bei den Gläsern zwischen optischen Daten aus Transmissionsmessungen an kleinen Teilchen und aus Reflexionsmessungen an kompakten Material gibt. Aus den Transmissionsmessungen ergibt sich ein in den charakteristischen Banden (10 und $20 \mu\text{m}$) um 30% herabgesetztes Reflexionsvermögen. Es konnte ausgeschlossen werden, daß es sich dabei um einen Größen- oder Formeffekt der Teilchen oder um einen Effekt des Einbettungsmittels handelt. Offenbar verändert die Präparation die optischen Eigenschaften des Glases. Die bei SiC festgestellte starke Abhängigkeit der Daten von der Teilchenform schließt die Anwendbarkeit der Transmissionsmethode auf solche Materialien, bei denen Oberflächenplasmonen die optischen Daten stark beeinflussen, aus (Dorschner, Mutschke, Henning).

Aus terrestrischen Ortho- und Klinopyroxenen (Enstatit, Bronzit, Hypersthen, Diopsid, Salit, Hedenbergit) wurden Gläser gewonnen, von denen nach der obigen Transmissionsmethode n und k bestimmt wurden. Pyroxene sind kosmisch häufige Silikate (Meteorite, IDP, Kometenstaub), ihre Gläser sollten nach Henning und Gürtler (1986) gute Analoga für die Silikate im Staub von Molekülwolken, Protosternen und T Tauri-Sternen sein (Dorschner, Henning, Mutschke).

Im Labor wurden auf reproduzierbare Weise amorphe Fe-Mg-Silikate synthetisiert, die nicht nur die beobachteten IR-Bandenprofile der Silikatstaubkomponente gut wiedergeben, sondern auch eine erhöhte Absorption im NIR aufweisen sollen. Experimentelles Ziel ist dabei, genügend große homogene Proben mit verschiedenen Mg/Fe-Verhältnissen und verschieden starker Amorphisierung herzustellen, die die Ableitung von relativ genauen optischen Daten durch Reflexionsspektroskopie im gesamten IR-Bereich ($0,7 \mu\text{m}$ bis 1mm) zulassen (Jäger, Begemann, Mutschke).

Zum Studium einer möglichen Sulfidstaubkomponente (massenspektrometrischer Nachweis beim Kometen Halley; Identifikationsvorschlag der $30\text{-}\mu\text{m}$ -Bande in C-dominierten AGB-Sternen) wurde eine Serie von Mg-Fe-Sulfiden ($\text{Mg}_{0,1}\text{Fe}_{0,9}\text{S}$ bis $\text{Mg}_{0,9}\text{Fe}_{0,1}\text{S}$) synthetisiert. Von den kristallinen Proben wurden optische Daten im IR bestimmt sowie eine Klärung der mineralogischen Beschaffenheit (Röntgenstrukturuntersuchungen, Raster-

elektronenmikroskopie und Mikrosondenanalysen) vorgenommen. Erste Experimente zur Gewinnung amorpher Varianten derselben Zusammensetzung wurden durchgeführt (Bege-
mann, Mutschke, Jäger).

Th. Henning

Veröffentlichungen aus den beiden Jenaer astronomischen Einrichtungen

abgeschlossene Diplomarbeiten:

BRAUN, M.: Sternentstehung in Chamäleon – Die Röntgenstrahlung junger Sterne. Jena, 1992; 62 Seiten

MARTIN, K.: Linienstrahlung in Sternentstehungsgebieten. Jena, 1992; 180 Seiten

THAMM, E.: Kontinuumsstrahlungstransport in zirkumstellaren Staubhüllen junger stellarer Objekte. Jena, 1992; 148 Seiten

eingereichte Dissertationen:

FISCHER, O.: Modellieren der Polarisation in zirkumstellaren Staubhüllen unter Anwendung der Monte-Carlo-Methode. Jena, 1992; 164 Seiten

erschienen.

BRAUN, M., ZINNECKER, H., PFAU, W., HENNING, TH.: A Pointed ROSAT Observation in the Chamaeleon Dark Cloud. AG Abstract Series **7** (1992), 76

DORSCHNER, J., HENNING, TH., MUTSCHKE, H., GÜRTLER, J.: IR Spectroscopy of Interstellar Dust Analogues: Particulate vs. Bulk Material. AG Abstract Series **7** (1992), 97

ENDLER, R.: Porous Dust Grains and Polarization of Light. AG Abstract Series **7** (1992), 41

ENDLER, R., HENNING, TH.: Dust Opacities from Far Infrared to Millimetre Wavelengths. AG Abstract Series **7** (1992), 95

FISCHER, O., HENNING, TH., YORKE, H. W.: Polarization Maps of Protostellar Envelopes. AG Abstract Series **7** (1992), 96

FRIEDEMANN, CH.: A Master Catalogue of Equivalent Widths of the Interstellar 217 nm Band. Inform. Bull. CDS Strasbourg **40** (1992), 31–37

FRIEDEMANN, CH., GÜRTLER, J., REIMANN, H.-G.: Cloudy Circumstellar Dust Shells Around Young Variable Stars. AG Abstract Series **7** (1992), 106

FRIEDEMANN, CH., REIMANN, H.-G., GÜRTLER, J.: A Cloudy Circumstellar Dust Shell Around SV Cephei. *Astronomy and Astrophysics* **255** (1992), 246–254

HENNING, TH.: Very Early Stages of Massive Stars. *Proceed. of the Vulcano Workshop 1992. Mem. S. A. It.* **62** (1992), 4

HENNING, TH., CESARONI, R., WALMSLEY, M., PFAU, W.: Maser Search towards Young Stellar Objects. *Astronomy and Astrophysics Suppl. Series* **93** (1992), 525–538

HENNING, TH., CHINI, R., PFAU, W.: Submm/mm Observations of the Monoceros R2 Cloud Core. *Astronomy and Astrophysics* **263** (1992), 285–291

HUDEC, R., PFAU, W., REIMANN, H.-G. et al.: A Simultaneous X-Ray and Optical Study of TT Arietis During its Active State. *X-Ray Observations and Discussion. Contrib. Astron. Obs. Skalnaté Pleso* **22**, 1992

KÖMPE, C., VALLÉE, J. P., AVERY, L. W.: Cloud-Cloud Collision in the High-Latitude Cloud MBM 55? AG Abstract Series **7** (1992), 34

- MARTIN, K., HENNING, TH.: $^{12}\text{CO}(3-2)$ Measurements of NGC 281 (S 184). AG Abstract Series **7** (1992), 77
- MEUSINGER, H., STECKLUM, B.: The G-Dwarf Problem. A Synthetical Approach. Astronomy and Astrophysics **256** (1992), 415
- OSSENKOPF, V.: Dust Coagulation in Dense Molecular Cloud Cores. AG Abstract Series **7** (1992), 78
- OSSENKOPF, V., HENNING, TH., MATHIS, J. S.: Constraints on Cosmic Silicates. Astronomy and Astrophysics **261** (1992), 567–578
- PREIBISCH, TH., OSSENKOPF, V., YORKE, H.W., HENNING, TH.: The Influence of Ice-Coated Grains on Protostellar Spectra. AG Abstract Series **7** (1992), 100
- REICHSTEIN, M., DORSCHNER, J.: Die Prägung der Venuskruste durch Magmenzirkulation. Vulkanotektonische Strukturen auf den Magellan-Bildern. Die Sterne **68** (1992), 6, 313–324
- REIMANN, H.-G., OSSENKOPF, V.: Atmospheric Extinction and Meteorological Conditions. AG Abstract Series **7** (1992), 156
- REIMANN, H.-G., OSSENKOPF, V., BEYERSDORFER, S.: Atmospheric Extinction and Meteorological Conditions – A Long Time Photometric Study. Astronomy and Astrophysics **265** (1992), 360–369
- REIMANN, H.-G., PFAU, W., ZIENER, R.: The Behaviour of Extinction and the Relation to CO Column Densities in a Region Around NGC 2129. AG Abstract Series **7** (1992), 118
- SCHIELICKE, R.: The Role of Duke Carl August of Saxony-Weimar-Eisenach and Goethe in the Foundation of the Observatory of Jena. AG Abstract Series **7** (1992), 64
- STECKLUM, B.: Occultations of Asteroids by the Moon in 1992 and 1993. Astron. Journal **104** (1992), 1623–1632
- eingereicht*
- DORSCHNER, J.: Interstellar Dust – Subject and Agent of Galactic Evolution (Invited Review). Rev. Mod. Astronomy **6**, 1993
- DORSCHNER, J., GÜRTLER, J., MUTSCHKE, H., HENNING, TH.: Determination of IR optical data from particulates possibilities and limitations. Proc. of Astron. IR Spectroscopy Conf. Astron. Soc. Pacific, Conf. Series 1993
- FRIEDEMANN, CH., REIMANN, H.-G., GÜRTLER, J.: Cloudy Circumstellar Dust Shells Around Young Variable Stars. Proc. of Astron. IR Spectroscopy Conf. Astron. Soc. Pacific, Conf. Series 1993
- GÜRTLER, J., DORSCHNER, J.: Das Sonnensystem. J. A. Barth Verlag 1993, 253 Seiten
- GÜRTLER, J., DORSCHNER, J., MUTSCHKE, H., HENNING, TH.: Optical Data of Astronomically Interesting Pyroxene Glasses From Laboratory IR Transmission Spectra. Proc. of Astron. IR Spectroscopy Conf. Astron. Soc. Pacific, Conf. Series 1993
- HUBRIG, S., LAUNHARDT, R.: Line Variability in 33 Gemini? IAU Coll. 138, 1993
- JUAN, J., BACHILLER, A., KÖMPE, C., MARTIN-PINTADO, J.: High Density Structure of the L1455 Dark Cloud. Astronomy and Astrophysics 1993
- PREIBISCH, TH., OSSENKOPF, V., YORKE, H. W., HENNING, TH.: The Influence of Ice-Coated Grains on Protostellar Spectra. Astronomy and Astrophysics 1993

W. Pfau / Th. Henning

